

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-008598

(43)Date of publication of application : 10.01.1997

(51)Int.Cl.

H03H 9/64
H03H 9/145

(21)Application number : 07-174049

(71)Applicant : TOYO COMMUN EQUIP CO LTD

(22)Date of filing : 15.06.1995

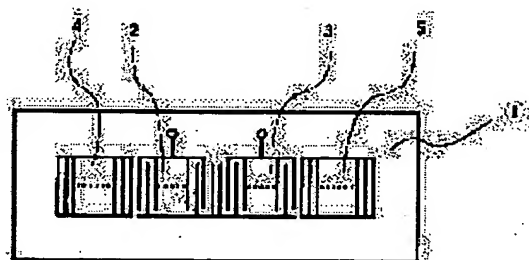
(72)Inventor : WATANABE YOSHITAKA

(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the ripple and dip within a pass-band by making a filter have a constitution that the IDT electrode of a resonator to be a serial arm is divided into two in a logarithmic direction and the IDT electrodes are serially connected.

CONSTITUTION: This filter is the resonator having the constitution that IDT electrodes 2 and 3 of each logarithm of $N/2$ pair are arranged along the propagation direction of an SAW on the main surface of a piezoelectric substrate 1, reflectors 4 and 5 are arranged on the both sides of these two IDT electrodes, and the IDT electrodes 2 and 3 are electrically and serially connected. At this stage, the electrode finger pitch of the IDT electrodes 2 and 3 is made equal. The space of the IDT electrodes 2 and 3 is made equal to IDT electrode finger pitch ($\lambda/2$) and the space of the IDT electrodes 2 and 3 and the reflectors 4 and 5 is made the one corresponding to the half-wave length of an excited SAW. When the IDT electrodes 2 and 3 are serially connected, the arrangement of the electrode finger is performed so as to be of axial symmetry related to the center line (parallel to an electrode element) of the IDT electrodes 2 and 3 so that a vibration proof may be performed for the basic vibration mode of the SAW.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-09284

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.05.2003

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-8598

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月10日

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H 9/64		7259-5 J	H 0 3 H 9/64	Z
9/145		7259-5 J	9/145	Z

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-174049

(22) 出願日 平成7年(1995) 6月15日

(71) 出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

(72) 発明者 渡辺 吉隆

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

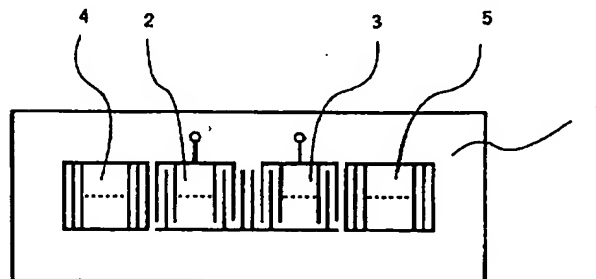
東洋通信機株式会社内

(54) 【発明の名称】 弾性表面波フィルタ

(57) 【要約】

【目的】 梯子型構成の弾性表面波フィルタが有する欠点を除去するためになされたものであって、通過域偏差の良好な弾性表面波フィルタを提供することを目的とする。

【構成】 直列腕に用いる共振子の I D T 電極を対数方向に2分割し該 I D T 電極を直列接続した構成とすることによって通過帯域内のリップルやディップを改善するものである。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】1端子対弾性表面波共振子を用いた梯子型弾性表面波フィルタにおいて、直列腕に用いる共振子のインタデジタル・トランスジューサ(IDT)電極を対数方向に2分割し該IDT電極を直列接続したことを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項2】前記圧電基板を 36° YカットX伝搬リチウムタンタレートとしたことを特徴とする請求項1記載の弾性表面波フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上利用分野】本発明はIDT電極により励起されるSAW等の波動を利用した弾性表面波共振子を用いて構成される弾性表面波フィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】携帯用通信機器等に於いては従来より小型化に適したSAWフィルタが使用されており、近年の搬送周波数の高周波化に伴い、携帯電話等のRFフィルタとして中心周波数(f_0)が700~2000MHz、通過帯域幅(Δf)が20~40MHzと云ったもののへの要求が高まっている。

【0003】この要求を満たすため、従来より広く用いられてきた455kHzの梯子型セラミックフィルタの構成要素であるセラミック共振子をSAW共振子に置き換えた梯子型構成の弾性表面波フィルタが提案され実用化されている。

【0004】しかしながら、梯子型フィルタ構成上の制約から共振子の設計条件を最適化する事が出来ない。例えば、図6に示すような梯子型弾性表面波フィルタを、 36° YカットX伝搬リチウムタンタレート基板を用いて、梯子型弾性表面波フィルタの直列腕共振子9として図7に示すような反射器4、5間にIDT電極8を配置した構成の共振子を構成した場合、図8に示すようにフィルタのインピーダンス特性にスプリアスが発生し、さらに図9に示すように前記共振子を用いて実現したフィルタの通過域内にリップルやディップが発生するという欠点があった。

【0005】

【発明の目的】本発明は上述した如き梯子型構成の弾性表面波フィルタが有する欠点を除去するためになされたものであって、通過域偏差の良好な弾性表面波フィルタを提供することを目的とする。

【0006】

【発明の概要】上述の目的を達成するため本発明に係わる梯子型弾性表面波フィルタは、直列腕に用いる共振子のIDT電極を対数方向に2分割し該IDT電極を直列接続した構成とすることによって通過帯域内のリップルやディップを改善するものである。

【0007】

【発明の実施例】以下、本発明を実施例を示す図面に基

づいて詳細に説明する。

【0008】従来の梯子型弾性表面波フィルタの直列腕共振子には前述の如き欠点があり、この種の欠点を改善する手段について 36° YカットX伝搬リチウムタンタレート基板を用いて検討した結果、図7に示す共振子のIDT電極8の対数(N)を増加することによって直列共振周波数(f_s)より低周波側のスプリアスが改善され、特に電極膜厚(H)がIDT周期(λ)の8%程度の場合にはIDT対数を100対以上とすることでほぼ問題のないレベルに改善することが出来ることが分かった。更に、IDTの交差幅(W)を増加することによって f_s と反共振周波数(f_a)との間のスプリアスが改善され、特に H/λ が8%程度の場合にはIDTの交差幅を 25λ 以上とすることでほぼ問題のないレベルに改善することが出来ることが分かった。例えば $H/\lambda=8\%$ 、 $N=100$ 対、 $W=30\lambda$ 、反射器本数を100本と構成することにより図5に示すような良好なインピーダンス特性の共振子を実現することができた。

【0009】ところが f_s が836.5MHzでこの条件を満たす共振子では、並列静電容量が6pFを越えてしまう。しかし、梯子型フィルタ設計上の制約から836.5MHzでフィルタの終端抵抗を50Ωとするためには直列腕共振子の並列静電容量を1~4pF程度にする必要がある。この並列静電容量の制約から共振子のスプリアスを十分に抑圧することが出来ず、フィルタの通過帯域内にリップルおよびディップが発生していた。

【0010】そこで本発明は、直列腕共振子のIDT電極を対数方向に2分割し該IDT電極を直列接続した構成とすることによって通過帯域内のリップルやディップを解消した梯子型弾性表面波フィルタを実現したものである。

【0011】即ち、図1は本フィルタに用いる直列腕共振子の一実施例の構成を示す図であり、圧電基板1の主表面上に、SAWの伝搬方向に沿って各々対数が $N/2$ 対のIDT電極2、3を配置すると共に、これら2つのIDT電極の両側に反射器4、5を配置し、IDT電極2、3を電氣的に直列接続した構成の共振子である。ここでIDT電極2、3の電極指ピッチは等しくした。また、IDT電極2、3の間隔は前記IDT電極指ピッチ($\lambda/2$)と等しくし、IDT電極と反射器との間隔は励起されるSAWの半波長分とした。尚、前記IDT電極2、3を直列接続した場合にSAWの基本振動モードが励振されるように電極指配置を当該IDT電極2、3の中心線(電極指と平行)に対して線対称となるように配置したものである。

【0012】上述の如く構成することによって、共振子のインピーダンス特性に悪影響を及ぼすことなく、並列静電容量を $1/4$ とすることができ、スプリアスの小さな条件とフィルタ設計上要求される並列静電容量の条件を両立することが可能となる。

【0013】例えば、 36° YカットX伝搬リチウムタンタレート基板上に $H/\lambda=8\%$ のアルミニウム(A1)電極パターンを形成し、IDT電極指ピッチを約 $4.7\mu\text{m}$ (836.5MHz)、 $N=100$ 対、 $W=30\lambda$ 、反射器本数100本、反射器電極指ピッチをIDT電極指ピッチと等しくすると、図2に示すように、きわめて良好な共振子が実現出来、この共振子を直列腕共振子として梯子型弾性表面波フィルタを構成した場合、図3に示す如く通過帯域の最大リップル量を0.3dB以下に極限することが出来る。

【0014】また図4にSAWの伝搬方向に沿って各々対数が $N/2$ 対のIDT電極6、7を配置すると共に、これら2つのIDT電極の両側に反射器4、5を配置し、IDT電極6、7を電気的に直列接続した構成の共振子を示す。即ち、IDT電極6と7の中心に対して点対称となるように電極指を配置することによって図1の実施例と同様な効果を得る。

【0015】尚、以上発明を 36° YカットX伝搬リチウムタンタレートを基板とし、中心周波数 836.5MHz の携帯電話用RFフィルタを例として説明したが、本発明はこれのみに限定されるものではなく、ニオブ酸リチウム、ほう酸リチウム等の適当な圧電基板、アルミニウム、金等の電極材料、電極膜厚、IDT対数、交差幅、反射器本数を適当に選択することにより同様な構成にて梯子型弾性表面波フィルタを実現可能なこと明白であり、中心周波数もSAWが励振可能な範囲で任意に選択すればよいことというまでもない。

【0016】また、IDT電極指ピッチと反射器電極指ピッチ比率の補正、IDT電極と反射器電極の間隔補正およびIDT電極への重み付けと云った弾性表面波共振子に於いて周知の技術を適用して特性の改善を図ること

も可能である。

【0017】更に、梯子型フィルタの構成例として図6に両端が並列腕共振子で構成される場合について示したが、両端が直列腕共振子および並列腕共振子の任意の組み合わせで終端となる構成が可能なことはいうまでもない。

【0018】

【発明の効果】本発明は以上説明した如く構成するものであるから、通過帯域内偏差の良好な梯子型弾性表面波フィルタを実現する上で著しい効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる梯子型弾性表面波フィルタの直列腕共振子の一実施例を示す構成図

【図2】本発明に係わる直列腕共振子の特性を示すスミス図表

【図3】本発明に係わる梯子型弾性表面波フィルタのフィルタ特性図

【図4】直列腕共振子の第2の実施例を示す構成図

【図5】スプリアスを改善した共振子の特性を示すスミス図表

【図6】梯子型弾性表面波フィルタを示す構成図

【図7】従来の直列腕共振子を示す構成図

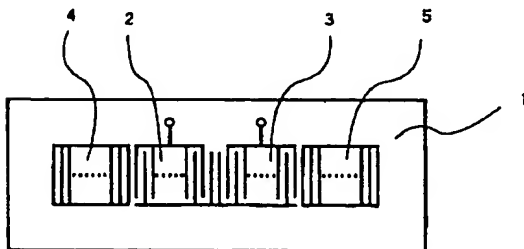
【図8】従来の直列腕共振子の特性を示すスミス図表

【図9】従来の梯子型弾性表面波フィルタのフィルタ特性図

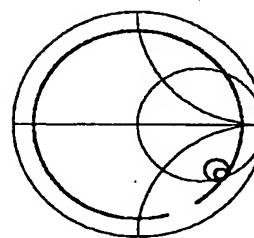
【符号の説明】

- 1……圧電基板
- 2、3、6、7、8……IDT電極
- 4、5……反射器
- 9……直列腕共振子
- 10、11……並列腕共振子

【図1】



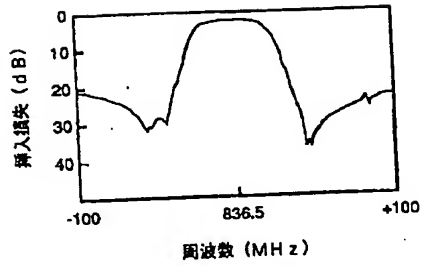
【図2】



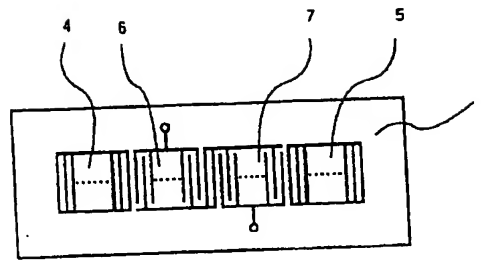
$Z_0=50\Omega$

周波数: $836.5 \pm 100\text{MHz}$

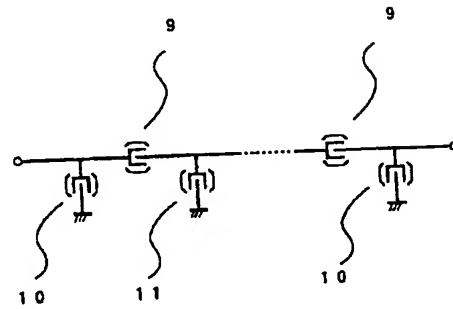
【図3】



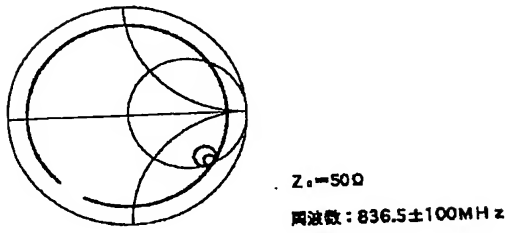
【図4】



【図6】

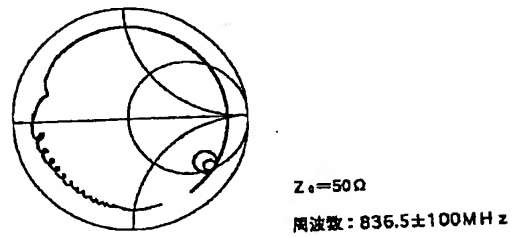
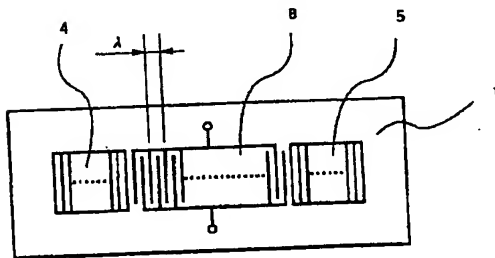


【図5】



【図7】

【図8】



【図9】

